

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

AS

(11)Publication number : 09-092258

(43)Date of publication of application : 04.04.1997

(51)Int.CI.

H01M 2/22

H01M 10/40

(21)Application number : 07-249944

(71)Applicant : SONY CORP.  
NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 27.09.1995

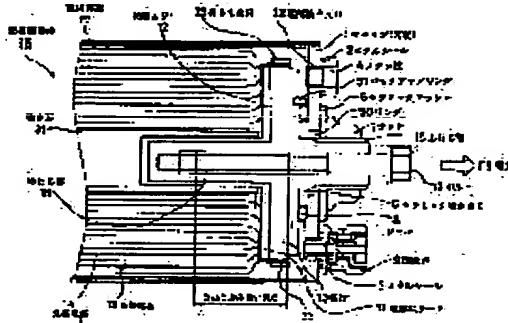
(72)Inventor : IWAZU SATOSHI  
SHIMIZU TATSUO  
TAKAHASHI HIDEYA  
KITA YOSUKE  
KATAYAMA KIYOSHI  
OGAMI ETSUO

## (54) SECONDARY BATTERY

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a secondary battery capable of ensuring the space of a screw part for fixing a bus bar or a conductive wire to an electrode post, and remarkably enhancing the volume energy density.

**SOLUTION:** A secondary battery is related to the secondary battery formed by winding a belt-shaped positive electrode 13, a negative electrode 14, and a separator. For a bolt 19 fixing a bus bar or a conductive wire by interposing, a screw part 16 formed in an electrode post 10 is arranged in the space of a winding core 31. As a result, the space for fixing the bus bar or the conductive wire in the electrode post 10 is ensured, and the volume energy density is remarkably enhanced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-92258

(43)公開日 平成9年(1997)4月4日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号 庁内整理番号

F I  
H O 1 M 2/22  
10/40

## 技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 OL (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平7-249944

(22) 出願日 平成7年(1995)9月27日

(71) 出願人 000002185  
ソニー株式会社  
東京都品川区北品川6丁目7番35号

(71) 出願人 000003997  
日産自動車株式会社  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 岩津 聰  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー  
一株式会社内

(74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

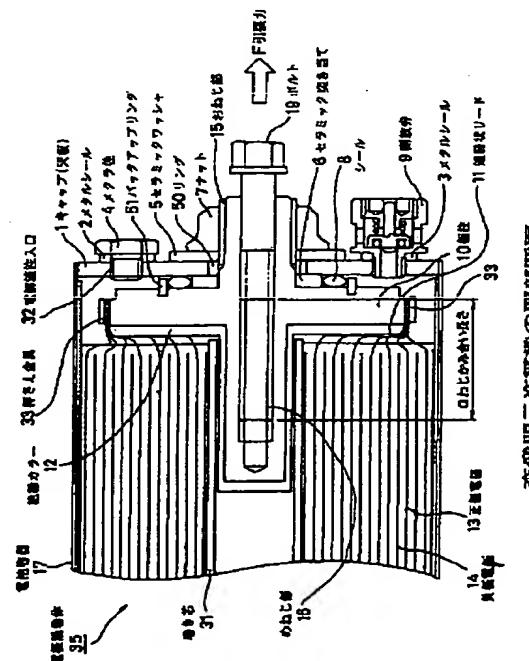
最終頁に統ぐ

(54) 【発明の名称】 二次電池

(57) 【要約】

【課題】 プスバーまたは導線を極柱に固定するためのねじ部のスペースを確保するとともに、大幅な体積エネルギー密度の上昇を図ることができる二次電池を提供する。

【解決手段】 本発明の二次電池は、帯状の正極電極13、負極電極14、およびセバレータを巻いてつくる二次電池に関するものである。ここで、ブスバーまたは導線を挟みつけて固定するボルト19のために、極柱10に設けたためねじ部16を、巻き芯31の空間スペースに配置してある。この結果、ブスバーまたは導線を極柱に固定するためのねじ部のスペースを確保するとともに、大幅な体積エネルギー密度の上昇を図ることができる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 帯状の正極電極、負極電極、およびセバレータを巻いてつくる二次電池において、  
 ブスバーまたは導線を挟みつけて固定するboltのために、極柱に設けためねじ部を、  
 巻き芯の空間スペース、または巻かれた電極の中心の空間スペースに配置したことを特徴とする二次電池。

【請求項2】 非水電解液二次電池であることを特徴とする請求項1記載の二次電池。

【請求項3】 リチウムイオン二次電池であることを特徴とする請求項1記載の二次電池。

【請求項4】 電気容量が10～500Ahの大型電池であることを特徴とする請求項1記載の二次電池。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば電気自動車用電源のように電気容量の大きな大型の電池に適用して好適な二次電池に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の円筒形で帯状電極を巻いてつくる二次電池は図8のようになっており、必ず中心部は大なり小なりのロール状電極の巻き付けるための巻き芯31が必要であり、空間スペースが生じていた。

【0003】小型の二次電池、たとえば1～5Ah級の二次電池の場合では、容量を極力稼ぎたいために、せいぜい2～3mm程度の空間スペースに設定されることが多く、この空間スペースの使い道としては、電池が異常を起こして時に内圧上昇が急激にならないように圧力上昇の緩衝部（ボイド）として利用される程度であった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】一方、電気自動車用電源のように電気容量の大きなものでは、結線するブスバーまたは導線は流れる電流に応じて太くせねばならず、電極端子との接触部分もリジッドなものでないと接触不良を起こし、電気抵抗の高いところが発熱したりして危険である。

【0005】そのため、固定を確かなものにするためにbolt締めなどの手法がとられることが多い。

【0006】しかしながら、そのねじ部のスペースを確保するために、電池の体積エネルギー密度が減少してしまうといった問題が生じた。

【0007】本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであり、ブスバーまたは導線を極柱に固定するためのねじ部のスペースを確保するとともに、大幅な体積エネルギー密度の上昇を図ることができる二次電池を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の二次電池は、帯状の正極電極、負極電極、およびセバレータを巻いてつくる二次電池において、ブスバーまたは導線を挟みつけ

2

て固定するboltのために、極柱に設けためねじ部を、巻き芯の空間スペース、または巻かれた電極の中心の空間スペースに配置したものである。

【0009】また、本発明の二次電池は非水電解液二次電池、すなわちリチウムイオン二次電池であり、その電気容量は10～500Ahの大型電池である上述構成の二次電池である。

【0010】本発明の二次電池によれば、ブスバーまたは導線を挟みつけて固定するboltのために、極柱に設けためねじ部を、巻き芯の空間スペース、または巻かれた電極の中心の空間スペースに配置することにより、ブ

スバーまたは導線を極柱に固定するためのねじ部のスペースを確保でき、無駄なスペースが生ずることはない。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明二次電池の実施例について図1～図7を参照しながら説明する。図1および図2は、それぞれ本例のリチウムイオン二次電池の要部の断面図および側面図を示すものである。また、図5は、本例のリチウムイオン二次電池の全体の構成を概略示すものである。

【0012】本例においては、図5に示すように、円筒状の電池容器17に電極渦巻体35を収納してある。この電極渦巻体35は、図1に示すように、帯状の負極電極14と帯状の正極電極13とをセバレータ30を介して、巻き芯31に巻回したものである。ここで、負極電極14の作製方法について説明する。負極電極14の活物質は、出発原料として石油ビッチを用い、これを酸素を含む官能基を10～20%導入（いわゆる酸素架橋）した後、不活性ガス気流中1000°Cで熱処理して、ガラス状炭素に近い性質を持った炭素材料を得、この炭素材料を粉碎した平均粒径20μmの炭素材料粉末を使用する。

【0013】この炭素材料粉末を90重量部と、接着剤としてポリフッ化ビニリデン（PVDF）10重量とを混合し、この混合物を溶剤N-メチルピロリドンに分散してスラリー状とし、このスラリー状の負極活物質を厚さ10μmの帯状銅箔よりなる負極集電体の両面に均一に塗布して、厚さ180μmの負極電極原板を作製し、側部に負極電極のリード部となる未塗布部を残して、帯状にカットして形成する。負極電極14の形状は、幅が383mmであり、このうち塗布部分が348mmで、未塗布部分が35mmである。また、長さは6940mmである。

【0014】正極電極13は次の方法により作製する。すなわち、平均粒径15μmのLiCoO<sub>2</sub>の粉末を91重量部と、導電剤としてグラファイトを6重量部と、

接着材としてフッ化ビニリデンを3重量部とを混合し、この混合物を溶剤N-メチルピロリドンに分散してスラリー状とし、このスラリー状の正極活物質を厚さ20μmの帯状アルミ箔よりなる正極集電体の両面に均一に塗

ぶ。

【0015】正極電極13は次の方法により作製する。すなわち、平均粒径15μmのLiCoO<sub>2</sub>の粉末を91重量部と、導電剤としてグラファイトを6重量部と、

接着材としてフッ化ビニリデンを3重量部とを混合し、この混合物を溶剤N-メチルピロリドンに分散してスラリー状とし、このスラリー状の正極活物質を厚さ20μmの帯状アルミ箔よりなる正極集電体の両面に均一に塗

ぶ。

布して、厚さ 150  $\mu\text{m}$  の正極電極原板を作製し、側部に正極電極のリード部となる未塗布部を残して、帯状にカットして形成する。正極電極の形状は、幅が 379  $\text{mm}$  であり、このうち塗布部分が 344  $\text{mm}$  で、未塗布部分が 35  $\text{mm}$  である。また、長さは 7150  $\text{mm}$  である。

【0015】上述のように作製した正極電極 13 および負極電極 14 のそれぞれの未塗布部は、巻き取り前に幅 10  $\text{mm}$ 、長さ 30  $\text{mm}$  で、ピッチ 15  $\text{mm}$  おきに短冊状にカットし短冊状リードとする。ここで、正極電極 13 および負極電極 14 の未塗布部は、上述の寸法で全長にわたりカットされる。

【0016】ここで、短冊状リード 11 の長さは、電極端から、極柱 10 までの距離より長くなければならない。また、短冊状リード 11 の幅は、この短冊状リード 11 の総断面積が最大通電電流値を満足させるよう設定される。また、短冊状リード 11 の折れ曲がりを考えると幅は 10  $\text{mm}$  以下であることが望ましい。

【0017】図 6 に示すように、正極電極 13、負極電極 14、およびセバレータ 30 は、正極電極 13・セバレータ 30・負極電極 14・セバレータ 30 の順に重ね、巻き芯 31 に巻回され、電極渦巻体 35 を形成する。このとき、この電極渦巻体 35 の一側は正極電極 13 の短冊状リード 11、他側は負極電極 14 の短冊状リード 11 として各々リードが集まるように短冊状リード 11 の位置は反対側になるように巻いていく。なお、セバレータ 30 は、厚さ 38  $\mu\text{m}$  で、35.3  $\times$  7600  $\text{mm}$  の幅にカットされた、微少な孔が形成されているポリエチレンのシートである。また、巻き芯 31 の形状は、たとえば外径が 17  $\text{mm}$ 、内径が 14  $\text{mm}$ 、長さが 354  $\text{mm}$  の純アルミの円筒である。

【0018】上述したように、電極渦巻体 35 の巻き芯 31 の両側に短冊状リード 11 を取り出しているので、電極集電体で得られた電流を速やかに外部に取り出すことができる。また、この短冊状リード 11 は、細長い短冊の形状に形成されているため、その変形が容易であり、極柱 10 の円板状部分の外周部に沿って溶接することができる。

【0019】正極電極 13、負極電極 14、およびセバレータ 30 を巻き芯 31 に巻き取った後、図 1 に示すように、短冊状リード部 11 は、極柱 10 の円板状部分の外周部の全周にわたって略均等に押さえ金具 33 により押さえつけられる。なお、極柱 10 の材質は、正極は純アルミ (A1050) であり、負極は純銅 (C1100) である。また、押さえ金具 33 の材質は、正極側は純アルミ (A1050) であり、負極側は純銅 (C1100) である。

【0020】短冊状リード部 11 を、極柱 10 の円板状部分の外周部へ押さえ金具 33 により押さえつけた後、短冊状リード 11 を極柱 10 の円板状部分の上部端面にてカットする。この後、極柱 10 の円板状部分の上面よ

りレーザーを照射し、円板状部分の全周にわたり溶接を行う。

【0021】このように、電極集電体から出ている短冊状リード 11 と極柱 10 とは、溶接により、しかも広い面積で接合されているために、内部抵抗は低く、またばらつきも小さい。しかも大面積という点から、特に大電流放電特性に優れた電池が得られる。

【0022】溶接された電極渦巻体 35 および極柱 10 は、バックアップリング 51、シール 8、セラミック突き当て 6、キャップ (天板) 1、リング 50、およびセラミックワッシャ 5 を組み込み、ナット 7 で締め込まれる。

【0023】この後、図 1 に示すように、キャップ 1 の外周を電池容器 17 の中に圧入するとともにレーザー溶接する。すなわち、キャップ 1 の上面よりその円周上にレーザーを照射し、溶接して密封する。このように、電池容器 17 のキャップ 1 をレーザーによって溶接を行うことにより、完全密閉構造の電池を得ることができる。

【0024】なお、電池容器 17 の材質は、ステンレス鋼 (SUS304) であり、その肉厚は 0.3 ~ 0.5  $\text{mm}$  の範囲である。また、キャップ 1 の材質は、同じくステンレス鋼 (SUS304) であり、その肉厚 3  $\text{mm}$  である。

【0025】電池構造のうち、極柱にボルトを螺入した場合について、その断面図と電池の中心軸方向からみた側面図は、それぞれ図 1 および図 2 に示すとおりである。また、極柱にボルトを螺入していない場合について、その断面図と電池の中心軸方向からみた側面図は、それぞれ図 3 および図 4 に示すとおりである。

【0026】図 1 および図 3 からわかるように、正極の極柱 10 の先端部の外側には、M14 のおねじ (おねじ部 15) が切られている。このおねじ部 15 には、ナット 7 が配置されている。このナット 7 を締め付けることにより、セラミックワッシャ 5 およびセラミック突き当て 6 の間にキャップ 1 を挟みつけて、極柱 10 自身がキャップ 1 で固定される。また、極柱 10 の円板状部分とキャップ 1 の間にシール 8 を挟みつけて内部の電解液が漏れないように密閉される。

【0027】図 1 および図 3 からわかるように、正極の極柱 10 にはその中心部分に M6 のめねじ (めねじ部 16) が切られている。このめねじ部 16 は、外部との接線を行うときに使用するものである。すなわち、このめねじ部 16 に、ボルト 19 を螺入することにより、極柱の先端部の端面とボルト 19 の頭部との間にブスバーまたは導線を挟みつけて固定する。

【0028】ここで、めねじ部 16 を、極柱 10 の先端部の端面からすぐに設けないで、おねじ部 15 から離れた深い位置に設けた理由を説明する。図 1 および図 3 からわかるように、極柱の先端部の外側、すなわち M14 のおねじ部 15 にはシールと極柱の固定を目的としたナ

ット7がある。このため、同じ高さにM6のめねじ部を配すると、M6のめねじ部に対するボルトを固定する際、外部方向に力が加わることになる。したがって、何度もM6のめねじ部を締めたり緩めたりすると、M14のおねじ部に対するナット7の締結力に影響を及ぼすことになる。

【0029】すなわち、図9に示すような従来の二次電池の要部断面の構造では、ナット7の締め付けによる応力集中部位Aとブスバーなどの固定用のボルト19の締め付けによる応力集中部位Bが接近しており、極柱10が破壊するおそれがある。ここで、極柱10の径を大きくしたりして対応すると、電池のエネルギー密度が小さくなるという問題がでてくる。

【0030】また、低硬度材である純アルミ(A1050)がボルト19の締結による面圧で極柱10の先端の端面がへたると、締め付け軸力低下、すなわちねじのゆるみにつながってしまう。

【0031】この理由により、M6のめねじ部16はM14のおねじ部15と同じ高さのところはカウンターボアで逃がしておくこととした。ここで、極柱10の先端部の端面からめねじ部16の上端までの距離1は、おねじ部15の終端よりもさらに余裕をみて20mmをとることとした(図3参照)。

【0032】図3のような構造にすると、まず、ボルト19の締め付けによる圧縮力により、図9に示したナット7の締め付けによる応力集中部位Aの応力集中を緩和できる。また、極柱10の先端の端面がへたってもボルト19の伸び量が多いので、すなわちカウンターボア長1(図3参照)が長いので、ボルト19の伸び量が多くなるので、軸力低下が低減できる。すなわちねじのゆるみを防止することができる。

【0033】次に、めねじ部16の長さがどの程度必要かについて説明する。M6のめねじ部16は、電流エネルギーを取り出すためにブスバーまたは導線を極柱10に固定するものであるが、本例の二次電池は10~500Ahの大型電池であり、1C放電率で電流を取り出すにしても、取付けが不完全だと接触不良を起こしたりして危険である。特に電池が電気自動車用二次電池のように車載されるものであれば、振動に対して強くなればならず、締結力は強いものが当然に要求される。

【0034】本例の場合、めねじ部16の母材は正極の場合、純アルミ(A1050)であり、弹性限度は7.6kgf/mm<sup>2</sup>程度と非常に小さい。なお、めねじ部16の母材の硬さはHV34~35の範囲である。

【0035】ボルト19の締結力をステンレス鋼ベースの母材と同じにするためには、ねじ山1本にかかる締結時のせん断力を小さくし、かつ、ねじ山の数を増やすことで解決する必要がある。そのため、めねじ部16の長さは長くする必要がある。

【0036】そこで、めねじ部16の長さがどの程度必

要かについて、実験的に求めた。図7は、めねじに純アルミ(A1050)を使用し、おねじにSUS304を使用した場合の引張力(締結力)とねじの破壊点の関係を示したものである。すなわち、純アルミ母材のめねじとSUS母材のおねじボルトの「ねじかみ合い長さ」(図1参照)と引張力(締結力)の関係を調べたものである。ここで、ねじ山のピッチは、並目と細目の二種類について検討した。細目はねじ山のピッチが並目より小さいものをいう。

【0037】図7に示した測定値のうち右上がりの斜線でその傾向を示した2本の直線部分は、ボルトが破断する前にめねじのねじ山が破壊していることを表している。また、図7に示した測定値のうち横軸に平行な線でその傾向を示した1本の直線部分は、めねじのねじ山が破壊する前にボルトが破断していることを表している。この部分の測定は並目および細目のねじ山について行ったものである。

【0038】図7からわかるように、並目のねじ山においては、ねじかみ合わせ長さが約15mm以上になるとボルト自身が破断することになる。したがって、M6のめねじの場合、ステンレス鋼製ボルトの母材並にめねじの強度を持たせようとした場合、ねじかみ合い長を15mm以上にしなければならないことがわかる。なお、本例では並目のねじ山を持つめねじ部とボルトを用い、ねじかみ合い長を15mmより長くした。

【0039】次に、極柱10のめねじ部16を電池のどの部分に配置するのが最適であるかについて説明する。

【0040】上述した長いめねじ部16を電池の中に配置するために、電極部より外側へ配置することになる30と、空間となる部分、すなわち無駄なスペースが多くなり、電池の体積エネルギー密度が低くなる。このため、車載用など限られたスペースに配置する用途の電池の場合不利になる。

【0041】車載用電池は、本例の電池のように50Ahや100Ahなどの大容量のものが一般的である。したがって円筒形電池で構成する場合は、円筒の径を66.75mm、また円筒の長さを386.5mmのように大きくつくることになる。この際、巻き芯31自体もAV用二次電池のような3~4mmの巻き芯では剛性が不足するためある程度大きくする必要が生じる。

【0042】このため、中心部に配置される巻き芯が外径17mmのように大きくすることが可能になり、本例のM6のめねじ部16を巻き芯の内側の空間スペースの中に収納することが可能となる。なお、電極とセパレータを巻き取った後に、巻き芯を抜き取った場合でも、巻かれた電極の中心には円柱状の空間スペースができるので、この場合もM6のめねじ部16をこの空間スペースに収納することができる。したがって、本例によれば、M6のめねじ部16と電極巻取り部をオーバーラップさせることにより、大幅な体積エネルギー密度の上昇を図

ることができる。

【0043】なお、図1および図3に示すように、外径17mm、内径14mmの巻き芯31と極柱10の間は、ポリプロピレン(PP)製の絶縁カラー12によって絶縁される。また、負極の極柱においてもその構造は、図5に示すように、正極の構造と同じである。

【0044】図1および図2に示すように、セラミックワッシャ5は、その中心に円形の孔を持つ円板の形状をしており、ナット7とキャップ1との間に挟み込まれている。このセラミックワッシャ5の材質はアルミナ(A1, O<sub>3</sub>)である。

【0045】このセラミックワッシャ5の目的は、極柱10とキャップ1とを絶縁することにあるが、その材質が上述の通りアルミナであるので、絶縁性を確保することができる。

【0046】また、極柱10は、ナット7を締め付けることによりキャップ1に固定されているので、セラミックワッシャ5は、この締結力、すなわち圧縮力に十分耐える剛性がなければならない。この点においても、セラミックワッシャ5の材質がアルミナであるので、ナット7による圧縮力に十分耐えることができる。さらに、材質がアルミナであることから、締結後長期間経過してもその形状が変化しないので、強い締結力を維持することができる。また、アルミナは、温度変化に対してもその剛性が変化しないので、広い範囲で温度が変化してもその締結力を維持することができる。

【0047】またさらに、アルミナは剛性が非常に高いので、ナット7をより強く締め付けることができる。その結果、大きな締結力を得ることができ、車載運用で発生する振動にも経時的にナット7がゆるんだりせず、十分なシールが得られるので、非水電解液が漏れたりすることを防止できる密閉性を保持できる。

【0048】セラミックワッシャ5とセラミック突き当て6との間に、かつ、キャップ1の内側と極柱10の外側の間には、リング50が配置されている。このリング50は、その断面形状が長方形のリングであり、PPなどの高分子材料からなっている。このリング50は、ナット7を締め付けることにより極柱10をキャップ1に固定するときに、極柱10の中心軸を電池の長手方向の中心軸に保持させるために用いるものである。

【0049】キャップ1の内側の面と極柱10の円板状部分の間には、セラミック突き当て6が挟みつけられている。このセラミック突き当て6は、セラミックワッシャ5と同様に、その中心に円形の孔を持つ円板の形状をしており、その材質はアルミナ(A1, O<sub>3</sub>)である。

【0050】このセラミック突き当て6は、セラミックワッシャ5と同様に、極柱10とキャップ1との絶縁性を確保している。また、セラミック突き当て6はナット7による圧縮力に十分耐えることができる。さらに、締結後長期間経過しても強い締結力を維持することができ

る。また、セラミック突き当て6は、広い範囲で温度が変化してもその締結力を維持することができる。またさらに、セラミック突き当て6は、大きな締結力を得ることができ、車載運用で発生する振動にも経時的にナット7がゆるんだりせず、十分なシールが得られるので、非水電解液が漏れたりするのを防止できる。

【0051】このほか、セラミック突き当て6は、その外周の寸法をシール8の弾性変形がある程度以上起こらない位置に設定することにより、シール8の大きな弾性変形を阻止し、その結果として、シール8の極柱10の軸方向の反発力を増大させることができる。このようにして、セラミック突き当て6を配置することにより、シール8のシール力を十分な大きさまで増大させることができる。

【0052】シール8の外周には、シール8に接する位置にバックアップリング51が配置されている。このバックアップリング51はPPからなるものである。このバックアップリング51により、シール8が電池内に存在する非水電解液に触れ、膨潤して変形したときに、その変形を阻止してシール8の極柱10の軸方向の反発力が低下するのを防止することができる。

【0053】図1および図2に示すように、キャップ1の中心から外れた位置には、開放弁9が設置してある。開放弁9は、キャップ1に設けられた孔にねじ込み式で固定されている。この開放弁9は、電池容器の内部の圧力が上昇したときに内部のガスを外部に放出するためのものである。

【0054】開放弁9の中に配置された弁は、バネにより電池の内側に押しつけられ、電池内部の液密を図っている。

【0055】何かの原因で、電池内部の圧力が上昇すると、開放弁9の中の弁が電池の外側に押しつけられる。この結果電池内部のガスは、弁の移動により生じた隙間を通じて、開放弁9の側面に設けられた孔を通して外部に放出される。この開放弁9の設置により電池内部の圧力が上昇しても、ある一定以上の圧力になることを防止することができる。

【0056】図1に示すように、キャップ1の中心より外れた位置に、電解液注入口32が設けてある。この電解液注入口32は電池構造体の組立後に、電解液を電池内部に注入するのに用いられる。

【0057】また、図1および図2に示すように、キャップ1の中心より外れた電解液注入口の位置に、メクラ栓4が配置してある。このメクラ栓4は、電解液注入口32にメタルシール2を介してねじ込み式で締められ、電池容器を密閉する。

【0058】また、メクラ栓4の頭部とキャップ1の表面との間には、メタルシール2が挟みつけられている。このメタルシール2はその断面形状が長方形のリングであり、その材質は純アルミよりなるものである。

【0059】一方、メタルシール2に接する金属部分は電池のキャップ1とメクラ栓4の頭部であり、これらはステンレス鋼(SUS304)で作製してある。

【0060】なお、ステンレス鋼と純アルミの2種類の金属を接触させて、本例の電池の非水電解液に触れさせても、純アルミの腐食は進まないことが確認されている。

【0061】このように、純アルミからなるメタルシールを用いることにより、たとえばゴム材などの高分子材料からなるシールに比べ、外部とのガスや水分の透過性・通過性を低く抑えることができ、電池の寿命を長くすることができる。また、純アルミは高分子材料に比べ寿命が長いので、純アルミからなるメタルシールをメクラ栓のシールに使用すれば半永久的に使用することができ、シールの交換の必要がなくなる。また、図1に示すように、上述した開放弁9のシールにも純アルミからなるメタルシールを使用することができる。

【0062】なお以下に、電池容器内への非水電解液の注入方法について説明する。まず、注入アタッチメントを電解液注入口32にねじ込んで固定する。これにより、電解液(EL)タンク内に貯蔵してある非水電解液と電池容器とがパイプを通して連結される。この電解液タンク内の非水電解液の液面より高い空間の部分は、切り替えバルブを介して、真空ポンプと連結されている。

【0063】なお、本例に使用する電解液は、プロビレンカーボネートとジェチルカーボネートの混合溶媒の中にLiPF<sub>6</sub>を1モル/1の割合で溶解して形成したものである。

【0064】次に、真空ポンプを作動させる。真空ポンプが作動すると、電池内部の空気が電池容器の外に放出され、電池容器の内部が大気圧に比べて負圧になる。

【0065】次に、真空ポンプと電解液タンクとの間にある切り替えバルブを切り替えて、電解液タンクの液面を大気に開放する。すると、タンク内の圧力が電池容器内よりも高くなるので、タンク内の非水電解液が押し出されて電池容器内に浸入する。

【0066】上述した工程を何度か繰り返すことにより、電池容器内に所定の非水電解液を注入することができる。

【0067】非水電解液の注入後は、電池容器から電解液が電池外部に出ていかないようにシールする必要がある。そのため、電解液注入口32にメタルシール2を介してメクラ栓4をねじ込み式で締め、電池容器を密閉する。

【0068】なお、本発明は上述の実施例に限らず本発明の要旨を逸脱することなくその他種々の構成を探り得ることはもちろんである。

【0069】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の電池のように大容量の電池で、円筒形電池を構成する場合は、円

筒の径および円筒の長さを大きくつくることになる。この際、巻き芯31自体も剛性を確保するためにある程度大きくする必要が生じる。このため、中心部に配置される巻き芯が外径17mmのように大きくすることが可能になり、M6のねじ部16を巻き芯の内側の空間スペースの中に収納することができる。

【0070】また、電極とセバレータを巻き取った後に、巻き芯を抜き取った場合でも、巻かれた電極の中心には円柱状の空間スペースができるので、この場合もM10のねじ部16をこの空間スペースに収納することができる。

【0071】したがって、本発明によれば、M6のねじ部16を巻き芯の空間スペース、または巻かれた電極の中心の空間スペースに配置することにより、大幅な体積エネルギー密度の上昇を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の二次電池の一実施例の要部を示す断面図である。

【図2】本発明の二次電池の一実施例の要部を示す側面図である。

【図3】本発明の二次電池の一実施例の要部を示す断面図である。

【図4】本発明の二次電池の一実施例の要部を示す側面図である。

【図5】本発明の二次電池の一実施例の全体を示す断面図である。

【図6】二次電池の正極電極および負極電極の巻取り方法を示す斜視図である。

【図7】純アルミ(A1050)のねじせん断破壊試験結果を示す図である。

【図8】従来の二次電池の例を示す斜視図である。

【図9】従来の二次電池の要部断面図である。

【符号の説明】

- 1 キャップ(天板)
- 2, 3 メタルシール
- 4 メクラ栓
- 5 セラミックワッシャ
- 6 セラミック付き当て
- 7 ナット
- 8 シール
- 9 開放弁
- 10 極柱
- 11 短冊状リード
- 12 絶縁カラー
- 13 正極電極
- 14 負極電極
- 15 ねじ部
- 16 めねじ部
- 17 電池容器
- 18 プラスマーカ

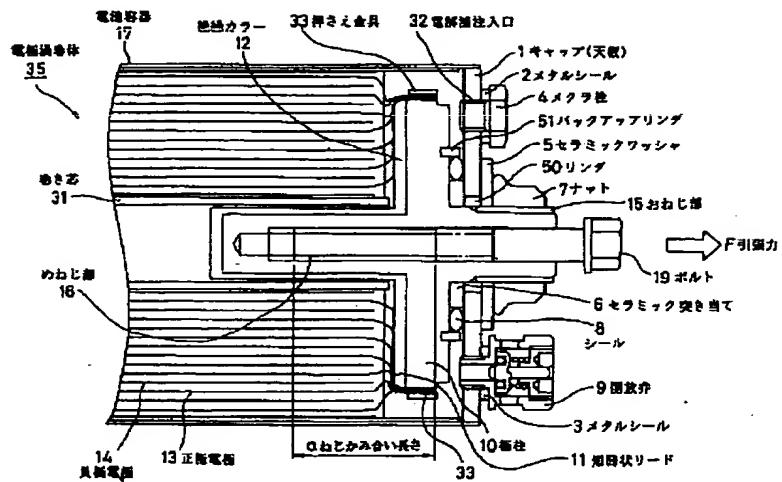
11

19 ボルト  
31 卷き芯  
32 電解液注入口  
33 押さえ金具

\* 35 電極渦巻体  
50 リング  
51 バックアップリング  
\* a ねじかみ合い長さ

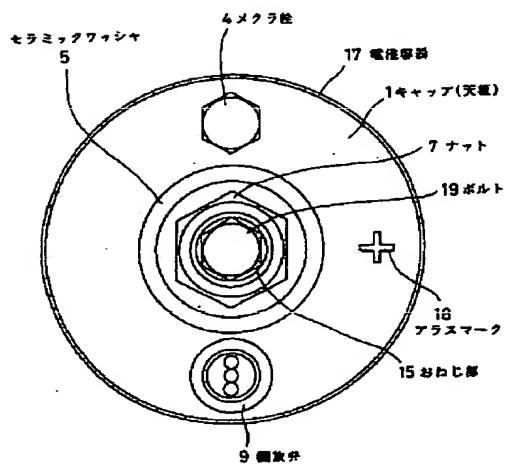
12

【図1】



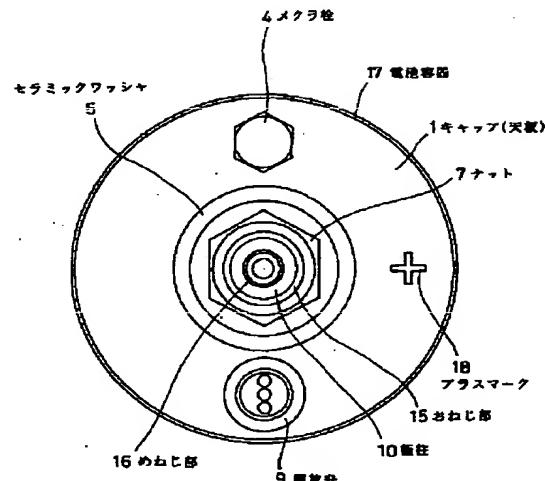
本発明二次電池の要部断面

【図2】



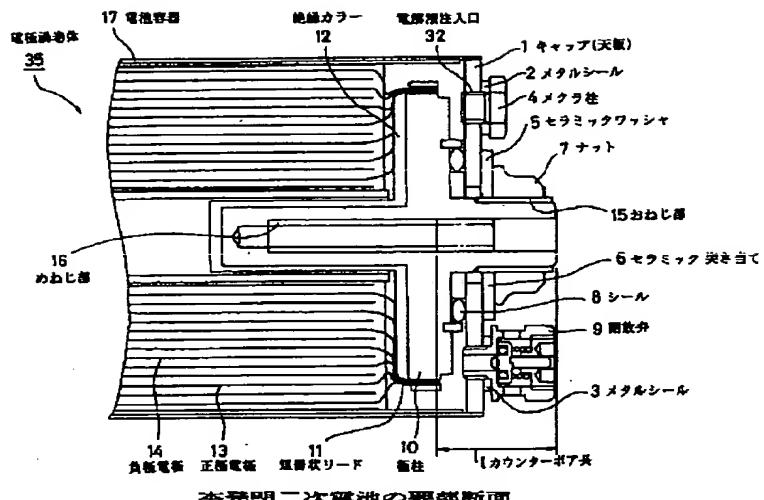
本発明二次電池の要部断面

【図4】

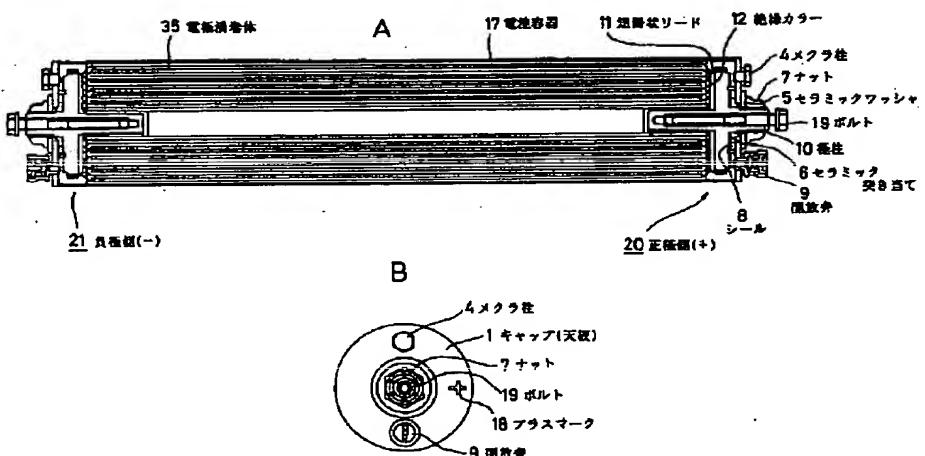


本発明二次電池の要部断面

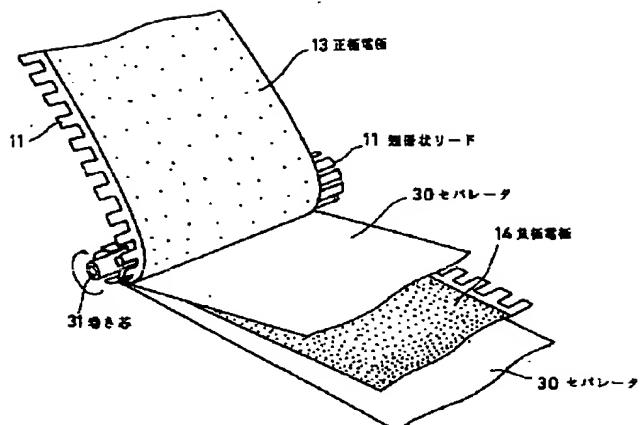
【図3】



【図5】

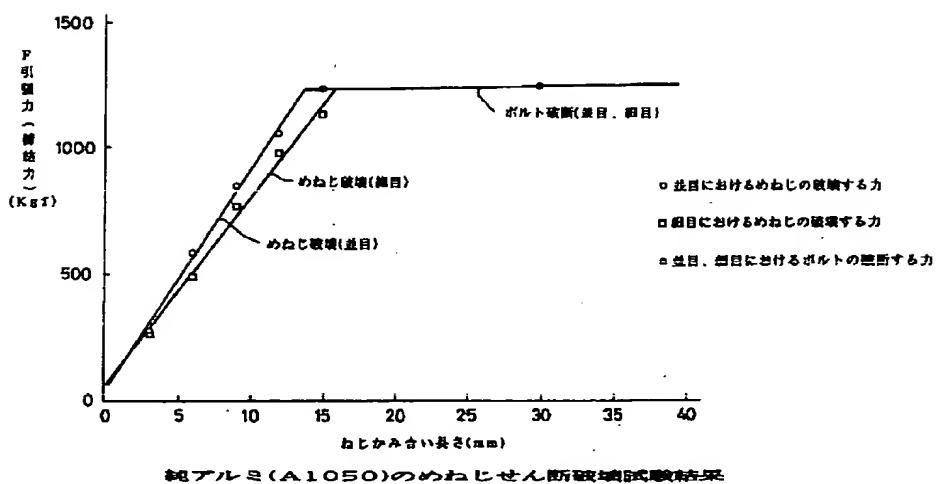


【図6】

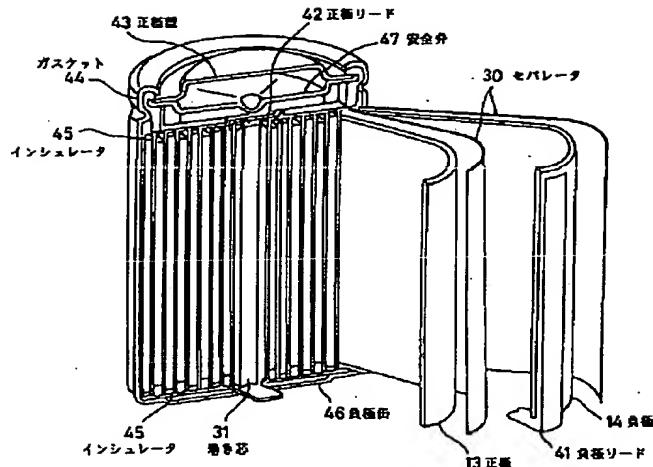


二次電池の正極電極および負極電極の巻き取り方法

【図7】

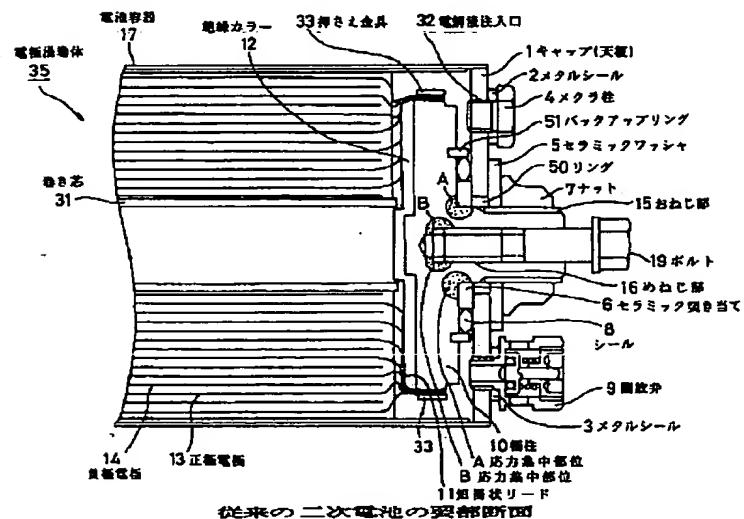


【図8】



従来の二次電池の例

【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 清水 達夫

福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1番地  
の1 株式会社ソニー・エナジー・テック  
内

(72)発明者 高橋 秀哉

福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1番地  
の1 株式会社ソニー・エナジー・テック  
内

(72)発明者 北 洋輔

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(72)発明者 片山 喜代志  
福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1番地  
の1 株式会社ソニー・エナジー・テック  
内

(72)発明者 大上 悅夫  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内